قواعد البيانات السمعية البصرية

بـن الـعـيـد

مقدمة

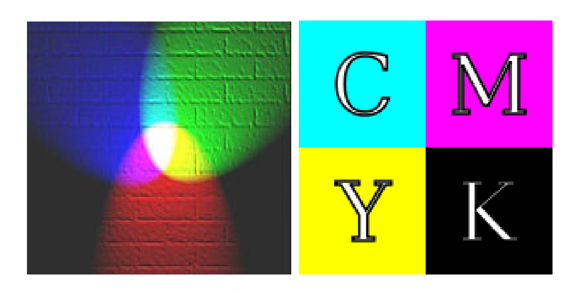
من المجالات التي يتجنبها المبرمجون عادة مجال معالجة الصوت و الصورة نظرا لما تتطلبه من زاد معرفي نظري كبير و مستوى متقدم في البرمجة و الرياضيات. نادرا ما تجتمع هذه المعارف عند شخص واحد يدخل بها في صلب الموضوع و يطور تطبيقات و لو بسيطة و لكن ذات معنى.

سنتجول سويا بين أسطر هذا المقال لنتعرف عن موضوع شيق و خاص جدا و هو قواعد البيانات السمعية البصرية. حول هذا الموضوع تشكلت عدة فرق بحث متخصصة فكانت النتائج باهرة و مفيدة جدا.

هل يوجد شبه بين المفهوم المتداول لقواعد البيانات المعروفة كالـ Access و Oracle و غيرهما وقواعد البيانات السمعية البصرية؟

مفهوم الصورة

الصورة هي عبارة عن مصفوفة ثلاثية الأبعاد يشكل كل بعد منها أحد الألوان الثلاثة الرئيسية؛ الأخضر، الأزرق و الأحمر و هو ما يعرف بالنموذج RGB و هو أحد النماذج الأكثر استخداما مثل CYMK و غيرها. تحدد دقة عنصر الصورة[1] مدى وضوح الصورة حيث كلما ازداد عددها ازدادت كمية المعلومات التي تحتويها.



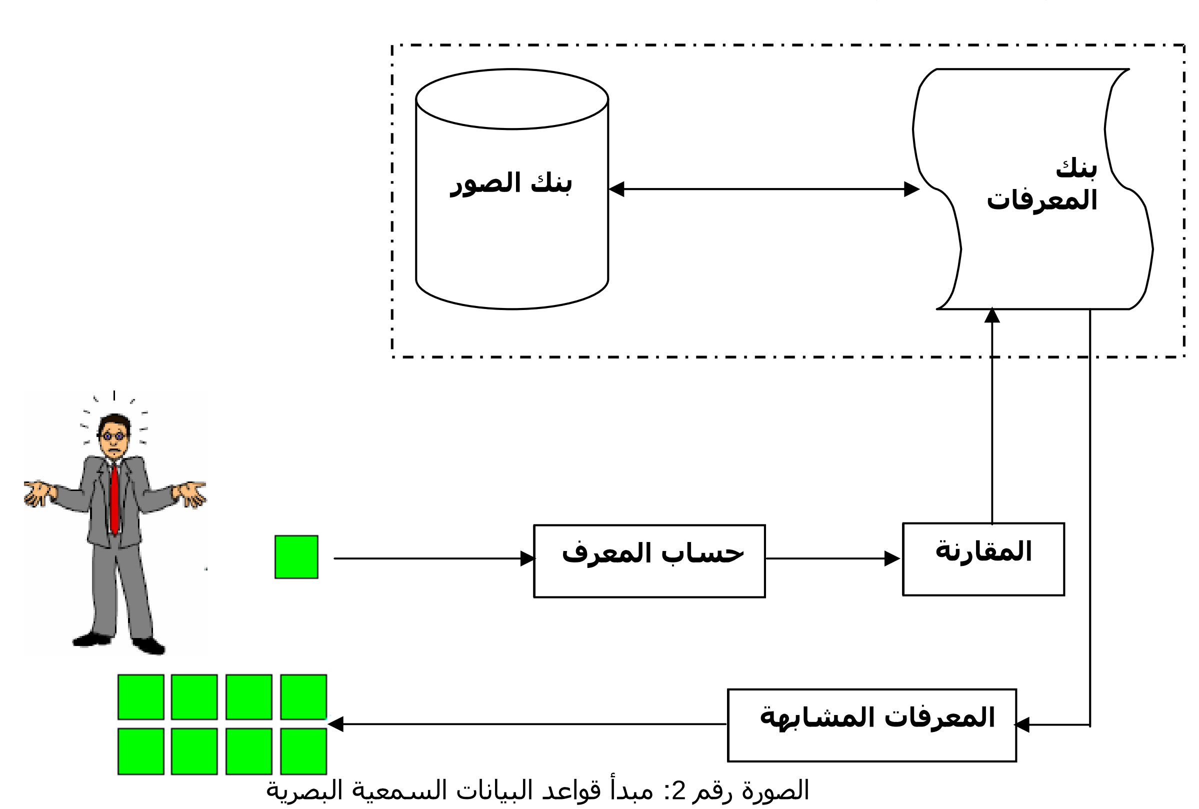
الصورة رقم 1: النماذج الأكثر إستخداما

[1] عنصر الصورة: Pixel (Picture Element).

المبدأ

لإعداد تصميم قاعدة البيانات لابد من جمع الصور في مسار ما ثم حساب معرف كل صورة. يتم إجراء نفس العملية الحسابية على كل صورة يدخلها المستخدم, و بناء على مدى تقارب المعرف المدخل بمجموعة المعرفات المخزنة يتم إظهار الصور وفق ترتيب تفاضلي.

يتكون مبدأ تطوير و عمل قاعدة البيانات من جزئين؛ أحدهما تحضيري و يكون أثناء الإعداد للقاعدة عبر تكوين بنك الصور و حساب معرف كل صورة. يتمثل الجزء الثاني في قالب ذى واجهة مستخدم يدخل من خلالها المستعمل الصورة فيتم حساب معرفها و مقارنته بمعرفات الصور المحسوبة مسبقا ثم إظهار الصور المشابهة وفق ترتيب تصاعدي.



الصورة رقم 2: مبدأ قواعد البيانات السمعية البصرية

يمكن أن يتشكل بنك الصور من صور مختلفة المواضيع و هو ما يتطلب فرز أكثر صرامة لمحتوياته عند حساب المعرفات لتيسير عملية البحث لاحقا.

شروط البحث

هي مجموعة الاختيارات التي ترتكز عليها عملية البحث و تختلف حسب موضوع الصور. فالبحث في صور أشخاص يختلف كثيرا عن البحث في صور رسوم هندسية أو مشاهد طبيعية و غير ذلك. كلما زادت كمية المعلومات في الصور وجب المزيد من الدقة في حساب المعرفات.

مثال, للبحث عن صور شخص ما في بنك الصور لابد أولا من تحديد ملامح هذا الشخص. و هي عملية مرتبطة بعدة عوامل كوجود شيء يعكر وضوح الصورة كارتداء نظارات شمسية أو إتجاه الوجه ونسبة الإضاءة و غير ذلك.

في المقابل, لو أردنا البحث عن جميع الصور التي يتواجد فيها لون ما فإن حساب المعرف سيكون أيسر و بطبيعة الحال عملية البحث تكون أسرع.

نوع الصور

لا أعني هنا بنوع الصور امتدادها و لا موضوعها، إنما أعني ضرورة الفصل بين صور الأقمار الصناعية عن الصور البصرية[2] و الصور الثلاثية الأبعاد و غير ذلك من الفصل. فالبحث عن صورة شخص داخل بنك صور أقمار صناعية مسألة لا تستوجب التعليق, بالإضافة أن لكل من هذه الصور معاييرها الخاصة.

حساب المعرفات

يعتبر حساب المعرفات من أهم النقاط المحددة لمدى دقة البحث في قاعدة البيانات. و يختلف حسب شروط البحث و نوع الصور، فكلما كانت شروط البحث صارمة كان حساب معرف الصور أكثر تعقيدا و يتم حسابه بنفس طريقة معرفات الصور المخزنة مسبقا كي يكون هناك توافق أثناء البحث.

الفيديو

لا يقتصر هذا النوع من قواعد البيانات على الصور إنما يتعداها ليهتم أيضا بالصور بما أن ملفات الفيديو عبارة عن تسلسل لعدد معين من الصور في الثانية.

أولا يعني لفظ « Video» في اللغة اللاتينية "أنا أرى" و يحتوي ملف الفيديو على ستة إلى ثمانية صور في أجهزة الكاميرا الميكانيكية ليصل إلى قرابة 120 صورة في الثانية في الكاميرات الحديثة ويتخلف هذا العدد حسب نوع النظام المعتمد PAL, SECAM, NTSC. من هذا المنطلق يتم التعامل مع الملفات الفيديو على أنها بنوك صور مستقلة يختلف عدد صورها حسب عدد الصور المأخوذة في الثانية. مثلا إذا اعتمدنا صورة من كل ثانية من الفيديو, فإن عدد الصور الإجمالي سيكون كبير جدا واختيارا غير صائب خاصة إذا لم تكن هناك حركية كبيرة في ملف الفيديو و لم يكون هناك تغير كبير

[2] الصور البصرية: Optical Images.

في مختلف أجزائه. لذلك يمكن تقليص عدد الصور النموذج[3] لتسريع عملية البحث خاصة إذا لم تكن شروط البحث غير معقدة كالبحث ما إن وجد شخص ما في الملف المعني.

نتائج البحث

كما سبق و ذكرت في شروط حساب المعرفات، فإن العوامل المؤثرة في نتائج البحث كالإضاءة ووجود ما يحجب جانبا رئيسيا من الصورة كالنظارات و وضع اليد على جزء من الوجه و غير ذلك عديدة، و هو ما تجسده الصورة رقم 3.



الصورة رقم 3: البحث عن الوجوه المتشابهة

الصورة المتحصل عليها في نهاية المطاف متقاربة و مرتبة ترتيبا تفاضليا حسب نسبة التشابه:

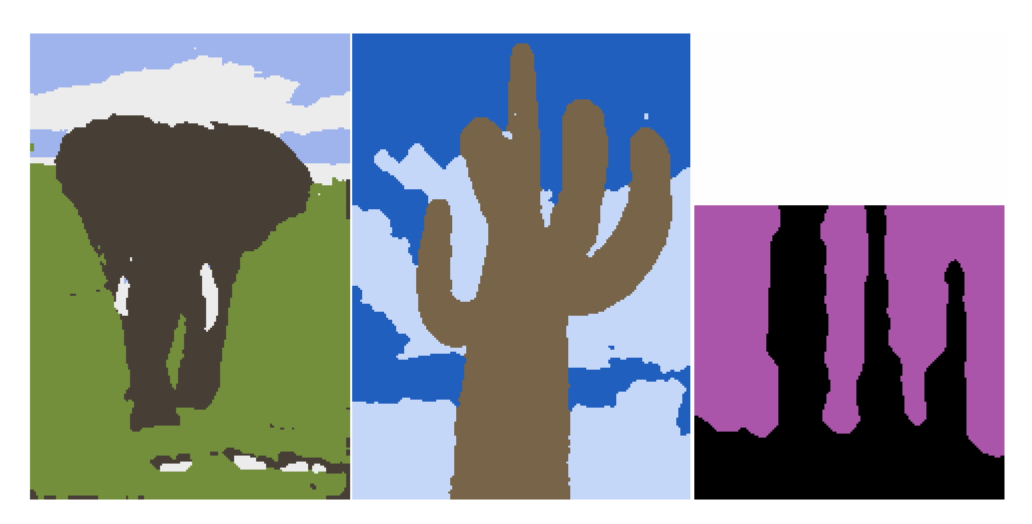
- تتشابه الصورة الأصلية (داخل الإطار) مع الصورة الثانية رغم وجود النظارات و هو ما تجاوزه محرك البحث.
- الصورة الثانية شبيهة بالتي تليها رغم الاتجاه الطفيف للوجه نحو اليسار و هو ما يعكس قدرة محرك البحث عن البحث داخل صور مختلفة الاتجاهات.
- يكمن الاختلاف بين الصورة الرابعة و الخامسة و السادسة في شكل الفم و هو ما يعلل تسلسلها.
- في باقي الصور تخفي اليد جزء كبيرا من الوجه و تقلل نسب تشابهها بالصورة الرئيسية.

نستنتج من هذه المقارنات أن محرك البحث يعتمد على شكل الوجه كعنصر رئيسي في حساب تشابه الصور مع إدراج عوامل جانبية مثل الإضاءة و اتجاه الوجه، كما أنه قادر على تصور الأجزاء المنقوصة من الإطار الخارجي.

---

[3] الصور النموذج: Sample images.

في المثال السابق تم استخدام صور ذات موضوع واحد و هو صور الوجه، و يمكن استخدام بنك صور متنوع من صور أشخاص، مباني، حيوانات و غير ذلك. و هو ما يفرض إعدادا مسبقا قبل حساب المعرفات كالبحث عن وجود وجوه في الصور باعتماد الشكل الهندسي للأنف كمؤشر محدد للمناطق المتماثلة[4] كما هو مجسد في الصورة رقم 4. رغم اختلاف هذه الصور فيما بينها من حيث المضمون, فهي تتماثل من ناحية الأشكال التي تحتويها.



الصورة رقم 4: فرز مضمون الصور [1]

الاستخدامات

تتعدد استخدامات قواعد البيانات السمعية البصرية و أبرزها أجهزة التعرف على البصمات، فكيف لهذه الأجهزة أن ترجع بيانات شخص ما إن لم يكن هناك تحليل لصورة بصماته و مقارنتها ببصمات أخرى مخزنة مسبقا.

تعتمد القنوات التلفزيونية على قواعد بيانات سمعية بصرية للبحث في الكم الهائل من التسجيلات والفيدوهات المخزنة لديها و الحصول على الملفات التي تحتوي على صور الشخص المطلوب. كما أن شركات صنع السيارات ترتكز في عملها على بنك من الصور الثلاثية الأبعاد لقطع الغيار التي تستخدمها إلى غير ذلك من التطبيقات التي لا تحصى و لا تعد.

خاتمة

في نهاية هذه الجولة السريعة في عالم قواعد بيانات السمعية البصرية، أذكر بإرتباط نتيجة البحث بمدى ثراء قواعد البيانات، تصنيف الصور المكونة للبنك و مدى دقة حساب المعرفات. بهذه الشروط

[4] تحديد المناطق المتماثلة: Images classification.

يصبح للمبرمج المحترف العارف بأساسيات معالجة الصور القدرة على تطوير قاعدة بيانات تستجيب لحاجياته.

المراجع

[1] www.inria.fr/valorisation/inriatech/transparents/Boujemaa.pdf
[2] http://www-roc.inria.fr/cgi-bin/imedia/circario.cgi/demos

لكل الإستفسارات, الإقتراحات و التصويب المتعلق بمحتويات هذا المقال بالإمكان الإتصال بي عبر البريد الإلكتروني التالي:

Ben_Laiid@laposte.net